

Application d'un programme d'alimentation de précision chez le porc en croissance alimenté à volonté : effet sur les performances et l'utilisation des nutriments

Ludovic BROSSARD (1), Michel MARCON (2), Jean-Yves DOURMAD (1), Jaap VAN MILGEN, Jesús POMAR (3), Vicente LÓPEZ (3), Nathalie QUINIOU (2)

(1) PEGASE, INRAE, Agrocampus Ouest, 35590 Saint-Gilles, France

(2) IFIP-Institut du Porc, BP 35, 35650 Le Rheu, France

(3) Department of Agricultural Engineering, Universitat de Lleida, Av. Alcalde Rovira Roure 191, 25198 Lérida, Espagne

ludovic.brossard@inrae.fr

Avec la collaboration de Bruno DUTEIL, Guillaume POUPEAU, Josselin DELAMARRE, Marie-Hélène LOHAT et Patrice ROGER pour le suivi des animaux (Unité Expérimentale Porcs Rennes, 35).

Cette étude a bénéficié de l'aide financière de l'Union Européenne dans le cadre du projet de recherches "Feed-a-Gene" sous l'égide du programme "H2020 - Recherche et Innovation" (Convention No 633531)

Application of a precision feeding program in growing pigs fed *ad libitum*: effect on performance and nutrient use

Within the Horizon 2020 EU program Feed-a-Gene, a decision support system (DSS) was developed to implement precision feeding (PF) in commercial pig farms and to help improve feed efficiency. This study aimed to perform PF with the DSS in practical conditions with growing pigs fed *ad libitum* and to assess consequences on performance and nutrient use. Sixty-four pigs were reared from 77 to 161 days of age (33.5 to 108.8 kg body weight, BW) in a single pen equipped with an automatic weighing-sorting system and eight automatic feeders that register feed intake and deliver a tailored blend of two diets (A and B, respectively 1.0 and 0.4 g SID Lysine (Lys)/MJ net energy (NE), and 9.7 MJ NE/kg) to individual pigs. The control group received a blend providing 0.9 g Lys/MJ NE until the group weighed 65 kg on average (growing phase) and 0.7 g Lys/MJ NE thereafter (finishing phase). For the PF group, the Lys requirement was assessed individually and on a daily basis, based on up to 20 previous records of BW and feed intake, and diets A and B were blended accordingly. Daily feed intake, average daily gain, and feed conversion ratio did not differ between treatments. During the growing period, Lys and nitrogen (N) intake and N excretion were 11%, 9%, and 14% lower in the PF group than those in the control group, respectively ($P < 0.05$). During the finishing period, these values were only numerically lower (difference $< 2\%$; $P > 0.66$). These results could be explained by the slightly higher feed intake in the PF group (+100 g/d, $P = 0.24$) and the lower Lys content used during the finishing period of the 2-phase strategy compared to standard diets.

INTRODUCTION

L'alimentation de précision est une technique innovante pour améliorer l'efficacité nutritionnelle en production porcine. Elle consiste à adapter quotidiennement l'apport de nutriments aux besoins de chaque individu au sein d'un groupe de porcs. Dans le cadre du projet européen H2020 Feed-a-Gene, un outil d'aide à la décision (OAD) a été développé pour le porc en croissance pour appliquer l'alimentation de précision (AP) en fermes commerciales. Cet outil repose sur l'analyse des données quotidiennes et individuelles de poids vif (PV) et de consommation alimentaire obtenues les jours précédents afin de prédire les performances du lendemain (PV, gain de PV, consommation alimentaire), les besoins individuels, et donc la composition de l'aliment à distribuer (Brossard *et al.*, 2017 ; Quiniou *et al.*, 2018).

L'objectif de l'étude est de tester le fonctionnement de l'OAD en conditions pratiques et ses conséquences sur les

performances et l'utilisation des nutriments chez les porcs en croissance nourris à volonté.

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. Dispositif expérimental

Soixante-quatre porcs (femelles et mâles castrés) issus de truies Large White x Landrace et de verrats Piétrain ont été élevés de 70 à 161 jours d'âge dans une case unique, avec un accès à volonté à l'aliment et à l'eau. La case est équipée d'une bascule automatique et de huit alimentateurs de précision enregistrant la consommation alimentaire et fournissant individuellement un mélange adapté de deux aliments A et B, formulés, respectivement, à 1,0 et 0,4 g de lysine digestible (Lysd)/MJ d'énergie nette (EN), 16,4 et 9,5 % MAT et 9,7 MJ EN/kg. Après une semaine d'adaptation, à 77 jours d'âge et au PV moyen = $33,5 \pm 3,6$ kg, les animaux sont répartis en deux lots selon leur sexe, PV et origine paternelle. Ceux du lot témoin reçoivent un

mélange fournissant 0,9 g Lysd /MJ d'EN jusqu'à un PV moyen de 65 kg (croissance) puis 0,7 g Lysd/MJ EN (finition). Pour les porcs AP, le besoin individuel en Lysd est estimé par l'OAD à partir d'un historique des données de PV et de consommation alimentaire sur les 20 derniers jours (Brossard *et al.*, 2017). L'apport en Lysd est ajusté en conséquence en mélangeant A et B dans des proportions adéquates. Les animaux ont été abattus en un seul départ dans un abattoir commercial.

1.2. Mesures, calculs et analyses statistiques

Les données individuelles de PV et de consommation alimentaire enregistrées quotidiennement par les automates ont été utilisées pour calculer le gain moyen quotidien, la consommation moyenne journalière (CMJ), l'indice de consommation et le pourcentage d'incorporation des aliments A et B pour la durée totale de l'essai ainsi que par période (croissance et finition). Les données individuelles de taux de muscle des pièces ont été recueillies à l'abattoir. Les quantités de Lysd et azote (N) ingérées ont été calculées à partir de la consommation journalière et de la composition des aliments A et B. Les quantités de N retenu ont été calculées sur la durée totale de l'essai et par période selon la méthode du Bilan Réel Simplifié (Dourmad *et al.*, 2015). La quantité de N excrété a été calculée par différence entre les quantités ingérées et retenues.

Les effets fixes du traitement, du sexe, de leur interaction et du bloc intra sexe ont été testés par analyse de variance à l'aide du logiciel SAS (proc MIXED, SAS v9.4, Inst. Inc. Cary, NC).

2. RESULTATS - DISCUSSION

L'OAD permettant un calcul automatique des pourcentages quotidiens de chaque aliment à distribuer aux animaux a fonctionné sans problème technique tout au long de la période d'étude. L'application de l'alimentation de précision via cet outil n'a pas eu d'effet significatif sur les performances techniques ni l'utilisation des nutriments sur la période totale d'étude (Tableau 1 ; $P < 0,10$). Cependant, le pourcentage d'aliment A dans le mélange reçu par les porcs a été significativement inférieur chez les animaux du lot AP (-6 points ; $P = 0,02$).

En période de croissance, les performances zootechniques ne diffèrent pas entre lots ($P > 0,32$). L'application de l'alimentation de précision permet une réduction de 9 points du pourcentage d'aliment A dans le mélange reçu par les porcs du lot AP, comparativement à ceux du au lot témoin ($P < 0,01$). Ceci entraîne chez les porcs du lot AP une réduction significative des quantités de Lysd et de N ingérées, et de N excrété, respectivement de 11, 9 et 14% ($P < 0,04$).

Lors de la période de finition, aucune différence significative n'est observée entre les lots pour les performances ou l'utilisation des nutriments ($P > 0,11$), et ce malgré une réduction numérique de 4 points du pourcentage d'aliment A dans le mélange reçu par les porcs du lot AP, comparativement à ceux du lot témoin.

Cette absence d'effet sur l'utilisation de Lysd et de N peut s'expliquer en partie par une CMJ numériquement supérieure de 100 g/j chez les porcs AP et par un niveau d'apport en Lysd (donc de MAT) déjà relativement bas pour le lot témoin (0,7 g/MJ EN).

Tableau 1 – Effet de l'application de l'alimentation de précision (AP) sur les performances zootechniques et l'utilisation de la lysine et de l'azote (N) selon la période d'étude¹

Critère ²	Lot		Statistiques ³	
	Témoin	AP	e.t.r.	Lot
Période totale				
Poids vif, kg initial	33,0	33,7	1,3	0,10
final	108,6	108,2	9,4	0,88
CMJ, kg/j	2,37	2,39	0,24	0,80
Aliment A, %	66	60	8	0,02
GMQ, g/j	894	889	112	0,88
IC	2,65	2,72	0,27	0,35
Lysd ingérée, kg	1,56	1,49	0,19	0,22
N ingéré, kg	4,42	4,30	0,50	0,41
N excrété, kg	2,51	2,39	0,36	0,29
Croissance				
CMJ, kg/j	1,94	1,86	0,26	0,32
Aliment A, %	84	75	9	<0,01
GMQ, g/j	835	823	165	0,82
IC	2,34	2,34	0,47	0,99
Lysd ingérée, kg	0,67	0,60	0,09	0,02
N ingéré, kg	1,80	1,64	0,25	0,04
N excrété, kg	1,01	0,87	0,19	0,01
Finition				
CMJ, kg/j	2,73	2,83	0,27	0,24
Aliment A, %	51	47	9	0,11
GMQ, g/j	942	941	99	0,99
IC	2,90	3,03	0,27	0,12
Lysd ingérée, kg	0,90	0,90	0,12	0,98
N ingéré, kg	2,62	2,65	0,30	0,72
N excrété, kg	1,49	1,52	0,23	0,66

¹Les valeurs indiquées sont des moyennes ajustées. ²CMJ : consommation moyenne journalière ; GMQ : gain moyen quotidien ; IC : indice de consommation ; Lysd : lysine digestible. Aliment A : 1,0 g de Lysd/MJ EN.

³Ecart-type résiduel du modèle avec les effets du lot, du sexe, de leur interaction et du bloc intra sexe ; seule la P-value de l'effet lot est indiquée.

CONCLUSION

La mise en œuvre de l'alimentation de précision avec l'outil d'aide à la décision développé dans Feed-a-Genie a permis d'obtenir des performances de croissance comparables à celles observées avec une alimentation biphase à basse teneur en protéines. Une réduction significative des quantités de Lysd, et de N ingéré et excrété a été obtenue en période de croissance. Ces résultats seront à confirmer par des essais ultérieurs pour rechercher notamment une épargne de ressources azotées pendant la période de finition.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Brossard L., Quiniou N., Marcon M., Méda B., Dusard L., López V., Dourmad J.Y., Pomar J., 2017. Development of a decision support system for precision feeding application in pigs and poultry. In: Book of Abstract of the 68th Annual Meeting of the EAAP, 319. Wageningen Academic Publishers, Wageningen, The Netherlands.
- Dourmad J.Y. (coord.), Levasseur P. (coord.), Daumer M., Hassouna M., Landrain B., Lemaire N. Loussouarn A., Salaün Y., Espagnol S., 2015. Evaluation des rejets d'azote, phosphore, potassium, cuivre et zinc des porcs. RMT Elevages et Environnement, Paris, 32 p.
- Quiniou N., Marcon M., Brossard L., 2018. Precision feeding with a decision support tool dealing with daily and individual pigs' body weight. In: Book of Abstract of the 69th Annual Meeting of the EAAP, 530. Wageningen Academic Publishers, Wageningen, The Netherlands.